



## หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 162 (206162) แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2

3(3-0-6)

ลักษณะกระบวนวิชา

☒ บรรยาย☐ ปฏิบัติการ☐ ฝึกปฏิบัติ☐ สหกิจศึกษา

การวัดและประเมินผล

☒ A-F☐ S/U☐ P

กรณีของกระบวนวิชา Selected Topic

☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 161 (206161)

## คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว ฟังก์ชันหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย กราฟในปริภูมิ 2 มิติและ 3 มิติ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

- CLO 1 : แก้สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งแบบแยกกันได้และสมการอนุพันธ์อันดับหนึ่งเชิงเส้น และประยุกต์เทคนิคกับปัญหาที่เกี่ยวข้อง
- CLO 2 : แก้ระบบสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว และประยุกต์เทคนิคกับปัญหาที่เกี่ยวข้อง
- CLO 3 : ระบุองค์ประกอบของฟังก์ชันสองตัวแปร หาอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปร และประยุกต์เทคนิคในการประมาณค่าเชิงเส้นและค่าสุดขีดของฟังก์ชันสองตัวแปร
- CLO 4 : แปลงระบบพิกัดระหว่างพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้ว และวาดกราฟในพิกัดเชิงขั้ว
- CLO 5 : วาดกราฟของพื้นผิวในระบบพิกัดฉาก และแปลงระบบพิกัดระหว่างพิกัดฉาก พิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม
- CLO 6 : คำนวณค่าปริพันธ์หลายชั้นในระบบพิกัดต่าง ๆ และประยุกต์กับการหาพื้นที่และปริมาตร

## เนื้อหากระบวนวิชา

## จำนวนชั่วโมงบรรยาย

- |                                                                    |      |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| 1. สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์                      | 3    |
| 1.1 สมการแยกกันได้ และกฎการเยื้องตัวของนิวตัน                      |      |
| 1.2 สมการเชิงเส้น และการประยุกต์กับวงจรไฟฟ้า                       |      |
| 2. สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว | 9    |
| 2.1 สมการเอกพันธ์                                                  |      |
| 2.2 สมการไม่เอกพันธ์                                               |      |
| 2.3 การแก้ปัญหาค่าเริ่มต้นโดยการแปลงลาปลาซ                         |      |
| 3. ฟังก์ชันหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย                               | 10.5 |
| 3.1 ฟังก์ชันสองตัวแปรและการตีความทางเรขาคณิต                       |      |

|     |                                                                 |           |
|-----|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2 | ลิมิตและภาวะต่อเนื่อง                                           |           |
| 3.3 | อนุพันธ์ย่อยและการตีความทางเรขาคณิต                             |           |
| 3.4 | อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง                                           |           |
| 3.5 | อนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันโดยปริยาย               |           |
| 3.6 | ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์                             |           |
| 3.7 | ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันสองตัวแปร ตัวคูณลากรางจ์        |           |
| 4.  | กราฟในปริภูมิ 2 มิติและ 3 มิติ                                  | 7.5       |
| 4.1 | กราฟในปริภูมิ 2 มิติ: ระบบพิกัดเชิงขั้ว                         |           |
| 4.2 | กราฟในปริภูมิ 3 มิติ: ระบบพิกัดฉาก พิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม |           |
| 5.  | ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์                                  | 15        |
| 5.1 | ปริพันธ์สองชั้นในระบบพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้ว                   |           |
| 5.2 | การประยุกต์ของปริพันธ์สองชั้น                                   |           |
| 5.3 | ปริพันธ์สามชั้นในระบบพิกัดฉาก พิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม      |           |
| 5.4 | การประยุกต์ของปริพันธ์สามชั้น                                   |           |
|     | <b>รวม</b>                                                      | <b>45</b> |

### เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน

1. เพิ่ม Course Learning Outcomes (CLOs) เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE)
2. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนการเรียนการสอนและเนื้อหากระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจำนวนชั่วโมงที่สอนจริง ครอบคลุมบริบทของเนื้อหากระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบัน และเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พ.ศ. 2559 พิมพ์ครั้งที่ 11)
3. ปรับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE)

การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้น ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 16/2563 เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2563 กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เป็นต้นไป

จิรัฐ แสนทน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัฐ แสนทน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 17 กันยายน 2563

Department of Mathematics

Faculty of Science

MATH 162 (206162) Calculus for Engineering 2

3(3-0-6)

Course Type      ☒ Lecture      ☐ Lab      ☐ Practice/Practicum      ☐ Cooperative Education  
 Measurement and Evaluation      ☒ A-F      ☐ S/U      ☐ P  
 Selected Topic in Specialized Field      ☐ Count the accumulated credits for graduation every times  
                                                                          ☐ Count the accumulated credits for graduation one-time only

Prerequisite : MATH 161 (206161)

**Course Description**

First order differential equations and applications, second order linear differential equations with constant coefficients, functions of several variables and partial derivatives, graphs in two and three – dimensional space, multiple integrals and applications

**Course Learning Outcomes (CLOs) :** Students are able to

- CLO 1 :** solve separable first order differential equations and linear first order differential equations, and apply the techniques to related problems;
- CLO 2 :** solve linear second order differential equations with constant coefficients and apply the techniques to related problems;
- CLO 3 :** identify the components of function of two variables, find partial derivatives of functions of several variables and apply the techniques to linear approximation and finding extrema of function of two variables;
- CLO 4 :** transform coordinate systems between rectangular and polar coordinates, and plot graphs in polar coordinates;
- CLO 5 :** plot surfaces in rectangular coordinates and transform coordinate systems between rectangular, cylindrical and spherical coordinates;
- CLO 6 :** evaluate multiple integral in various coordinate system, and apply to find the area and volumes.

**Course Contents****No. of Lecture Hours**

- |                                                                          |   |
|--------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. First order differential equations and applications                   | 3 |
| 1.1 Separable equations and Newton's law of cooling                      |   |
| 1.2 Linear equations and an application to electric circuit              |   |
| 2. Second order linear differential equations with constant coefficients | 9 |
| 2.1 Homogeneous equation                                                 |   |
| 2.2 Non-homogeneous equation                                             |   |

|                                                                                                  |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 2.3 Solving of initial-valued problems by using Laplace's transform                              |                  |
| 3. Functions of several variables and partial derivatives                                        | 10.5             |
| 3.1 Functions of two variables and geometric interpretation                                      |                  |
| 3.2 Limit and continuity                                                                         |                  |
| 3.3 Partial derivatives and geometric interpretation                                             |                  |
| 3.4 Partial derivatives of higher order                                                          |                  |
| 3.5 Partial derivatives of composite and implicit functions                                      |                  |
| 3.6 Total differential and applications                                                          |                  |
| 3.7 Maximum and minimum values of function of two variables and Lagrange multiplier              |                  |
| 4. Graphs in two and three-dimensional space                                                     | 7.5              |
| 4.1 Graphs in two-dimensional space: polar coordinate system                                     |                  |
| 4.2 Graphs in three-dimensional space: rectangular, cylindrical and spherical coordinate systems |                  |
| 5. Multiple integrals and applications                                                           | 15               |
| 5.1 Double integrals in rectangular and polar coordinates                                        |                  |
| 5.2 Applications of double integrals                                                             |                  |
| 5.3 Triple integrals in rectangular, cylindrical and spherical coordinates                       |                  |
| 5.4 Applications of triple integrals                                                             |                  |
| <b><u>Total</u></b>                                                                              | <b><u>45</u></b> |

### หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

| CLOs                                                                                                                                                     | วิธีการจัดการเรียนรู้          | วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| CLO 1 : แก่สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งแบบแยกกันได้และสมการอนุพันธ์อันดับหนึ่งเชิงเส้น และประยุกต์เทคนิคกับปัญหาที่เกี่ยวข้อง                            | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | แบบฝึกหัด สอบข้อเขียน       |
| CLO 2 : แก่ระบบสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว และประยุกต์เทคนิคกับปัญหาที่เกี่ยวข้อง                                    | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | แบบฝึกหัด สอบข้อเขียน       |
| CLO 3 : ระบุงค์ประกอบของฟังก์ชันสองตัวแปร หาค่าอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปร และประยุกต์เทคนิคในการประมาณค่าเชิงเส้นและค่าสุดขีดของฟังก์ชันสองตัวแปร | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | แบบฝึกหัด สอบข้อเขียน       |
| CLO 4 : แปลงระบบพิกัดระหว่างพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้ว และวาดกราฟในพิกัดเชิงขั้ว                                                                           | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | แบบฝึกหัด สอบข้อเขียน       |
| CLO 5 : วาดกราฟของพื้นผิวในระบบพิกัดฉาก และแปลงระบบพิกัดระหว่างพิกัดฉากพิกัดทรงกระบอก และพิกัดทรงกลม                                                     | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | แบบฝึกหัด สอบข้อเขียน       |
| CLO 6 : คำนวณค่าปริพันธ์หลายชั้นในระบบพิกัดต่าง ๆ และประยุกต์กับการหาพื้นที่และปริมาตร                                                                   | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | แบบฝึกหัด สอบข้อเขียน       |

## รายละเอียดกระบวนวิชา

## รหัสกระบวนวิชา 206162 ปีการศึกษา 2563 ภาคการศึกษา 1

คณะ : คณะวิทยาศาสตร์

รหัสกระบวนวิชา : 206162

รหัสอักษร : **ENG:** MATH  
**THA:** ว.คณิต.

ชื่อกระบวนวิชา : **ENG:** Calculus for Engineering 2  
**THA:** แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา : **ENG:** Graphs in two and three - dimensional space, functions of several variables and partial derivatives, multiple integrals and applications, first and second order differential equations and applications.  
**THA:** กราฟในปริภูมิ 2 มิติและ 3 มิติ ฟังก์ชันหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและอันดับสอง และการประยุกต์

หน่วยกิต : 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 206161  
 เรียน (Prerequisite) :

Formerly : since /

ผลบังคับใช้ : ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556

Close